

# **PENELITIAN PENGARUH CAMPURAN CARBON BLACK DAN CHINA CLAY TERHADAP SIFAT TEGANGAN PUTUS DAN KEKERASAN KARET VULKANISAT**

**Supraptiningsih, Nursamsi Sarengat, A Buchori**

## **ABSTRACT**

*It has been done a research of the influence of mixed carbon black and china clay to tensile strength and hardness properties on the vulkanization of rubber. It has been made with additive of carbon black and china clay mixed, in total variation. The result is seen that total variation of carbon black and china clay not influence to tensile strength, but their interaction can do it. The hardness of vulkanization of rubber will be influence by total variation of carbon black, china clay and their interaction.*

## **INTISARI**

*Telah dilakukan penelitian pengaruh campuran carbon black dan china clay terhadap sifat tegangan putus dan kekerasan kompon karet. Telah dibuat kompon karet cetak vulkanisasi dengan memvariasikan jumlah campuran carbon black dan china clay. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jumlah china clay tidak mempengaruhi nilai tegangan putus, tetapi interaksinya dapat berpengaruh sangat nyata. Kekerasan kompon karet vulkanisasi sangat dipengaruhi oleh variasi jumlah carbon black dan china clay serta interaksinya.*

## **PENDAHULUAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran carbon black sebagai reinforcing agent dengan china clay sebagai non reinforcing agent terhadap sifat tegangan putus dan kekerasan kompon karet vulkanisat. Didalam persenyawaannya, elastomer memerlukan ingredient-ingredient yang pada pelaksanaan teknis terdapat dua tahapan. Tahap pertama adalah pencampuran dan tahap kedua adalah vulkanisasi. Persenyawaan karet yang digunakan kadang merupakan campuran yang komplek dan ini akan mempunyai nilai apabila sifat fisisnya tinggi. Sifat fisis tersebut dapat dipertinggi dengan antara lain menambahkan filler-filler penguat pada karet. Pada proses vulkanisasi dengan bahan pemvulkanisasi (belerang), akan terjadi cross linking yang baik diantara molekul-molekulnya. Cross linking itu akan memperkuat karet dan akan menghasilkan sifat-sifat lain seperti tensile strength, ketahanan sobek, kekerasan yang lebih tinggi.

Dari hasil penelitian Donnet dkk diketahui bahwa pengaruh partikel dalam filler penguat (reinforcement) dapat dieliminir dengan mempelajari penggunaan filler carbon black dengan ukuran yang sama. Ini menunjukkan bahwa derajad susunan kristal carbon black adalah kecil dan tidak dapat dijelaskan perbedaannya

didalam sifat karet vulkanisasi. Disamping itu juga menunjukkan bahwa karet dengan penguat berhubungan dalam bentuk yang sederhana dengan ukuran rata-rata partikel rantai. Karakteristik lain dari reinforcing power dari carbon black tergantung pada derajat agglomeration (pengelompokannya). Apabila derajat pengelompokan karbon black lebih tinggi maka karet akan menjadi lebih keras karena jaringan carbon black akan melawan pembentukan matrix macromolecular (1). China clay merupakan filler yang populer dan mempunyai harga relatif lebih murah dan sering digunakan dalam kompon karet China clay merupakan aluminium silicate hidrate dari alam. Soft clay merupakan powder putih dengan ukuran lebih besar dari 2M mikron, mempunyai kekuatan (reinforcing) yang rendah dan karenanya sering digunakan dalam jumlah besar sebagai filler untuk kompon karet yang berharga murah, sebagian besar digunakan pada pembuatan barang-barang mekanik tetapi tidak untuk yang berwarna jernih Hard clay lebih putih dari pada soft clay dengan partikel yang lebih bagus.

### MATERI PENELITIAN

#### Bahan

Materi pada penelitian ini berupa bahan baku karet dan bahan-bahan pembantu yaitu :

- Bahan pelunak (softener)
- Bahan pengikat (aktivator)
- Bahan pencepat (accelerator)
- Ekstender
- Bahan pemvulkanisasi (sulfur)
- Anti oksidan
- Bahan pengisi ( HAF black & china clay ) bervariasi

#### Alat

Peralatan yang digunakan berupa :

- Two roll mill, otoclave dan curometer ( alat proses )
- Hardness tester, tensile strength tester ( alat uji )

### METODE PENELITIAN

- Proses pembuatan kompon sol karet vulkanisat adalah sebagai berikut :  
Bahan-bahan setelah ditimbang sesuai formulasi yang diinginkan dicampur dalam two roll mill hingga homogen. Pemberian sulfur dilakukan paling akhir. Setelah semua bahan tercampur homogen, Vulkanisasi dilakukan dengan otoclave.
- Pengujian kompon sesudah vulkanisasi
- Pengujian dilakukan terhadap sifat fisis tegangan putus dan kekerasan

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa data hasil uji tegangan putus dan kekerasan pada sol karet vulkanisat. Pengujian dilakukan sesuai ketentuan yang berlaku di Laboratorium uji kulit karet & plastik ( LUKKP ) yang sudah terakreditasi. Data hasil uji dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Data-data kemudian dianalisa Stastitik dengan menggunakan metode factorial.

Tabel I : Data hasil uji tegangan putus karet vulkanisat (Kg/Cm2)

Carbon black	China clay			Total
	15	20	25	
25	119,32	127,42	120,12	366,86
	121,49	127,48	118,41	367,38
	124,14	123,24	120,01	367,39
<X	364,95	378,14	358,54	1101,63
X	121,65	126,04	119,51	
30	112,89	124,95	121,06	358,90
	113,15	126,14	134,02	363,31
	114,03	120,22	118,11	352,36
<X	340,07	371,31	363,19	1074,57
X	113,35	123,77	121,06	
35	129,88	108,61	113,47	351,96
	125,64	104,11	134,66	364,41
	129,57	112,31	126,21	368,09
<X	385,09	325,03	374,34	1084,46
X	128,36	108,34	124,78	

Setelah data dianalisa dengan metode factorial maka diperoleh tabel ANOVA untuk tegangan putus sebagai berikut :

Tabel 2 : ANOVA untuk uji tegangan putus



Sumber variasi	dk	Jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	-	-	-	-	-
Treatmen	8	967,19	120,89	-	-	-
Carbon Black	2	41,66	20,83	0,99	3,63	6,23
China clay	2	27,63	13,81	0,65	3,63	6,23
CBX China Clay	4	897,90	224,47	10,70	3,01	4,77
Kekeliruan	16	335,48	20,96	-	-	-
Total	26	1302,67	-	-	-	-

Dari hasil perhitungan dengan ANOVA ternyata nilai F hitung untuk perlakuan dengan carbon black, juga perlakuan dengan china clay lebih kecil dari harga F tabel sehingga ini berarti variasi jumlah carbon black maupun variasi jumlah china clay saja pada kompon karet vulkanisat tidak menyebabkan perbedaan yang nyata pada hasil uji tegangan putus. Sedangkan inteaksi antara keduanya ternyata mempunyai pengaruh yang sangat nyata pada hasil uji tegangan putus. Secara teori carbon black merupakan reinforcement filler, sedang china clay adalah non reinforcement. Pada penelitian semua kompon karet yang dibandingkan menggunakan campuran keduanya dan ternyata hal ini menyebabkan penambahan jumlah carbon black tidak mempengaruhi nilai hasil uji tegangan putus karena adanya china clay. Tetapi untuk interaksi antara keduanya (carbon black dan china clay) variasi jumlah sangat mempengaruhi tegangan putus. Dalam kondisi ini dapat dijelaskan bahwa kemungkinan yang banyak mempengaruhi hasil uji tegangan putus adalah faktor carbon black.

Tabel 3 : Data hasil uji kekerasan karet vulkanisat (Shore A)

Carbon black	China clay			Total
	15	20	25	
25	64,00	63,00	66,00	193,00
	54,00	64,00	67,00	196,00
	65,00	64,00	67,00	196,00
-X	194,00	191,00	200,00	585,00
X	64,66	63,66	66,66	

30		64,00	69,00	71,00	204,00
		63,00	69,00	71,00	203,00
		63,00	70,00	72,00	205,00
<X		190,00	208,00	214,00	612,00
	X	63,33	69,33	71,33	
35		69,00	69,00	70,00	208,00
		70,00	71,00	70,00	211,00
		71,00	71,00	72,00	214,00
<X		210,00	211,00	212,00	633,00
	X	70,00	70,33	70,66	

Setelah data dianalisa dengan metode factorial maka diperoleh tabel ANOVA untuk kekerasan sebagai berikut :

Tabel 4 : Anova untuk uji kekerasan

Sumber variasi	dk	Jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2					
Treatmen	8	233,85	29,23			
Carbon Black(CB)	2	71,63	35,81	61,74	3,63	6,23
China clay	2	71,41	35,70	61,55	3,63	6,23
CBX China Clay	4	90,81	22,70	39,13	3,01	4,77
Kekeliruan	16	9,34	0,58			
Total	26	243,19				

Pada hasil perhitungan untuk uji kekerasan ternyata variasi jumlah carbon black, variasi jumlah china clay serta interaksi keduanya sangat berpengaruh nyata pada nilai kekerasan. Hal ini terlihat baik carbon black maupun china clay apabila jumlah bertambah maka nilai kekerasan cenderung makin tinggi. Pada tinjauan pustaka dikatakan bahwa carbon black pada kompos karet vulkanisasi akan berfungsi sebagai filter reinforcement sehingga mempunyai sifat menambah kekerasan kompos. Juga untuk china clay akan berfungsi sebagai filter non reinforcement yang akan dapat juga menambah nilai kekerasan tetapi tidak untuk tegangan putus

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh dan sesudah analisa data yang dilanjutkan dengan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan :

- Variasi jumlah carbon black dan variasi jumlah china clay tidak berpengaruh pada hasil uji tegangan putus, tetapi interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata.
- Variasi jumlah carbon black dan variasi jumlah china clay serta interaksinya berpengaruh sangat nyata pada hasil uji kekerasan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Donnet, Eckhardt, Voet, "Carbon black on the characteristics of rubber vulcanizates"
2. Small Business Publication, Rubber Tecnology and Manufacture"
3. Sudjana, Dr, MA, Msc, "Disain dan Analisis Experiment", Tarsito Bandung, 1980.